

БОЛДИНА И. В., АБДЮШЕВ Н. К., БОГАТОВ А. Д.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИТОВ
НА ОСНОВЕ БИОСТОЙКИХ ЦЕМЕНТОВ**

Аннотация: В статье доказана эффективность введения в цементные композиты модифицирующей добавки – натрия сернокислого. Прочность цементных составов увеличивается на величину от 18 до 35 %. Учитывая, что ведение этой добавки в составы цементов в количестве 2,5 и 5 мас. ч. приводит к появлению у них грибостойких свойств и фунгицидности соответственно, можно сделать вывод о перспективности его использования и целесообразности дальнейших исследований.

Ключевые слова: биостойкий цемент, модифицирующая добавка, композит, прочность.

BOLDINA I. V., ABDYUSHEV N. K., BOGATOV A.D.

**A STUDY OF STRENGTH OF COMPOSITES BASED
ON BIOPROOF CEMENTS**

Abstract: The article proves the efficiency of Na₂SO₄ modifying admixture incorporation into cement composites. Thus the strength of cement structures increases from 18% to 35 %. The admixture in quantity of 2,5 % and 5 % incorporation leads to occurrence in cements fungi-resistant and fungicidal properties. Consequently, the authors draw a conclusion on the admixture prospective use and appropriateness of its further studies.

Key words: bioproof cement, modifying additive, composite, toughness.

Для изготовления композиционных материалов используется большая группа неорганических и органических связующих, выбираемых с учетом условий эксплуатации и требований к изделиям. Цементные связующие на сегодняшний день являются наиболее доступными и широко используемыми в строительстве. Они находят применение для изготовления растворов и бетонов различных видов, которые в процессе эксплуатации непрерывно взаимодействуют с окружающей средой, которая может оказывать на них сильное негативное влияние. Так интенсивное коррозионное разрушение бетонов вызывается микроскопическими организмами (биоповреждения). Поэтому проблема повышения долговечности композиционных материалов на основе цементных связующих является одной из наиболее актуальных в современном строительном материаловедении [1, 2].

Вязущим общего назначения является портландцемент, используемый для изготовления конструкций, не подвергающихся воздействию агрессивных сред. С этой точки зрения мероприятия, направленные на повышение долговечности композитов на портландцементном связующем, в том числе за счет введения в их состав фунгицидных добавок, относящихся к различным классам химических соединений и придающим композиционным материалам необрастающие свойства, являются необходимыми и, несомненно, целесообразными [3, 4].

Нами были проведены исследования с целью установления влияния фунгицидной добавки – натрия сернокислого на прочностные свойства цементных материалов.

В ходе выполнения экспериментальных исследований были использованы: бездобавочный портландцемент завода ОАО «Мордовцемент» марок М500 Д0 и М400 Д0, песок Смольненского карьера РМ и биоцидная добавка – натрий сернокислый (безводный).

При определении зависимостей изменения прочностных показателей и исследовании кинетики роста прочности были изготовлены образцы $2 \times 2 \times 7$ см из составов с различным содержанием добавки. Образцы по истечении 7, 14, 21 и 28 суток подвергались исследованию на прочность при сжатии.

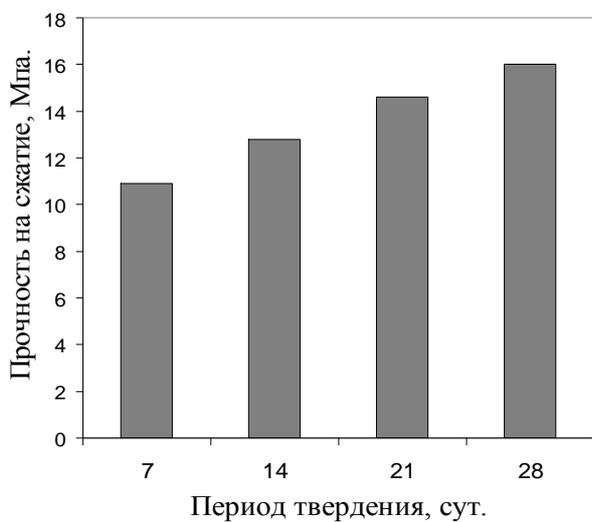
Результаты испытаний приведены на рис. 1–2.

За контрольные были приняты цементно-песчаные растворы состава Ц:П=1:3 при В/Ц=0,46 (расплыв по вискозиметру 90 мм) на ПЦ М400 и Ц:П=1:3 при В/Ц=0,63 (расплыв 92 мм) на ПЦ М500, приготовленные традиционным способом. Составы с добавкой изготавливались с соблюдением условия равной подвижности с контрольным составом для достижения одинаковой удобоукладываемости.

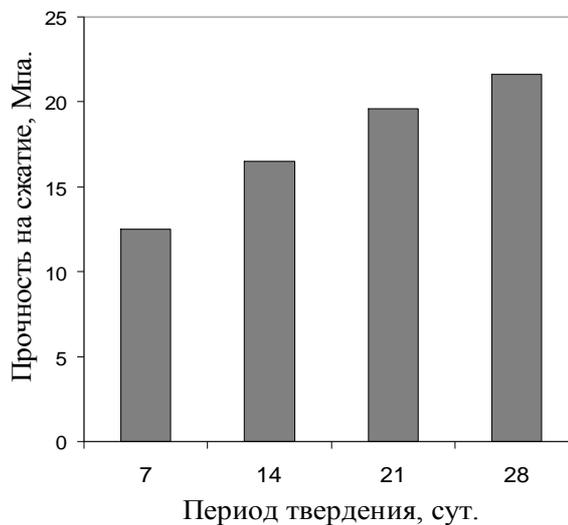
Полученные результаты показывают, что при введении 2,5 и 5 мас. ч. натрия сернокислого на 100 мас. ч. связующего увеличивается прочность цементных составов на величину от 18 до 35 %.

Введение добавки в количестве $\geq 7,5$ мас. ч. от общей массы сухих компонентов приводит к резкому снижению прочностных показателей и развитию в структуре материалов микро и макротрещин.

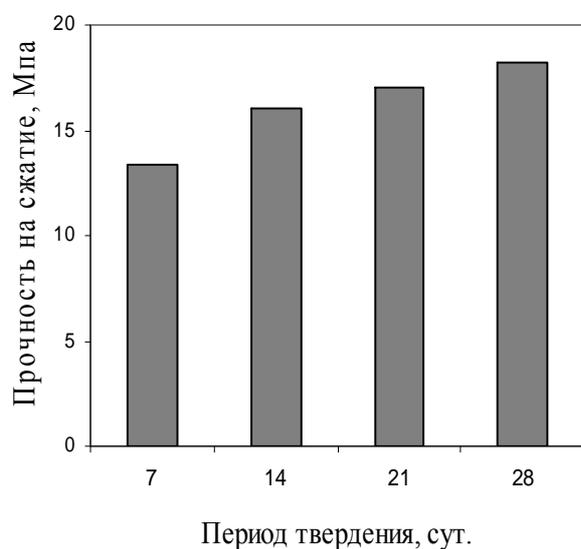
Таким образом, доказана эффективность введения в цементные композиты модифицирующей добавки – натрия сернокислого. Учитывая, что введение этой добавки в составы цементов в количестве 2,5 и 5 мас. ч. приводит к появлению у них грибостойких свойств и фунгицидности соответственно, можно сделать вывод о перспективности его использования и целесообразности дальнейших исследований.



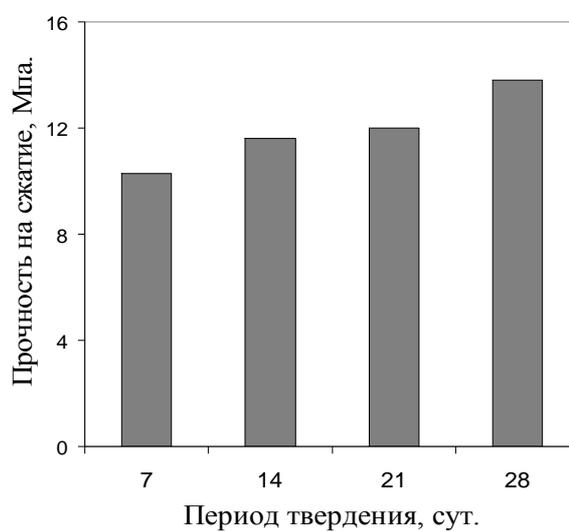
a



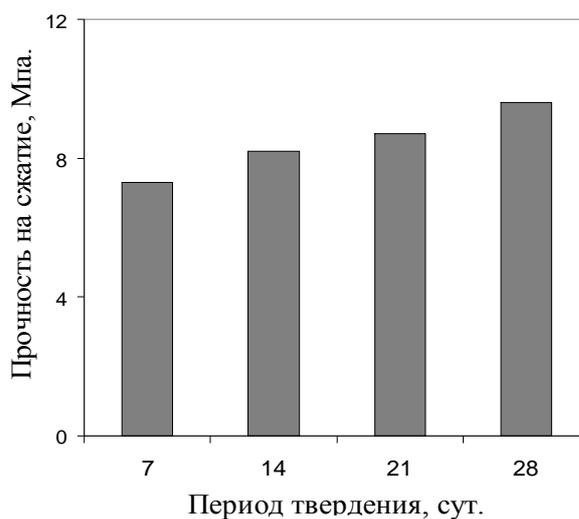
б



в

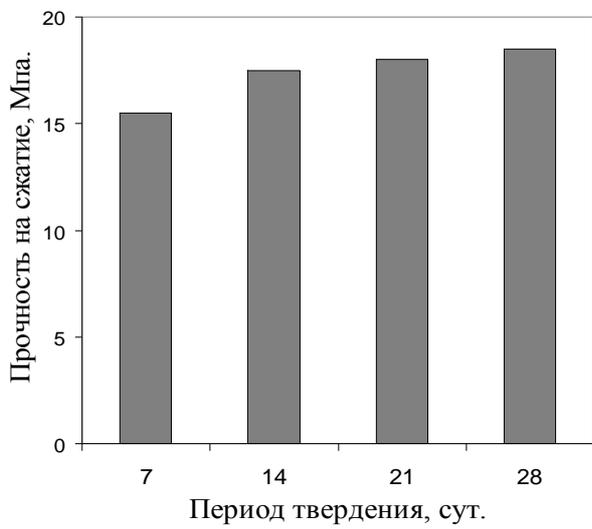


г

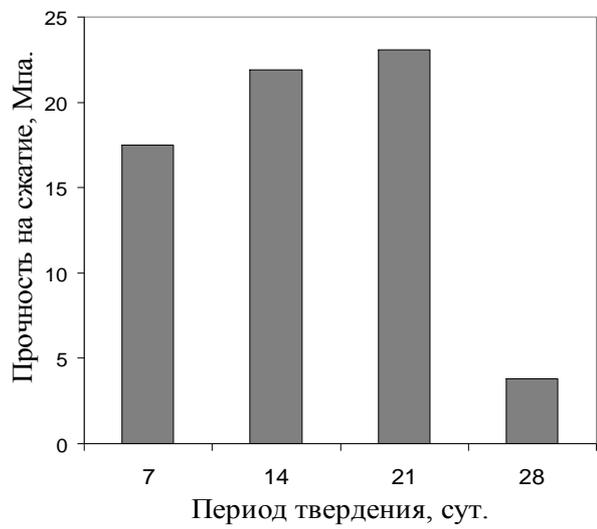


д

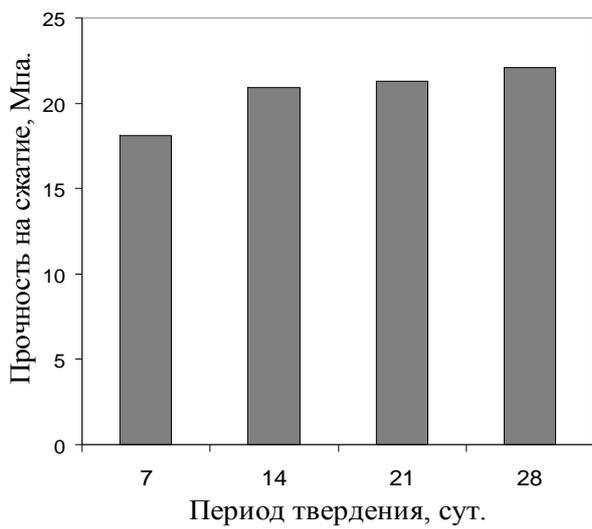
Рис. 1. Зависимость изменения прочности на сжатие составов на основе портландцемента М400 Д0 от продолжительности твердения и содержания добавки: *a* – контрольные составы без добавки; *б* – составы, содержащие 2,5 мас. ч. добавки, *в* – то же, 5 мас. ч., *г* – то же, 7,5 мас. ч., *д* – то же, 10 мас. ч.



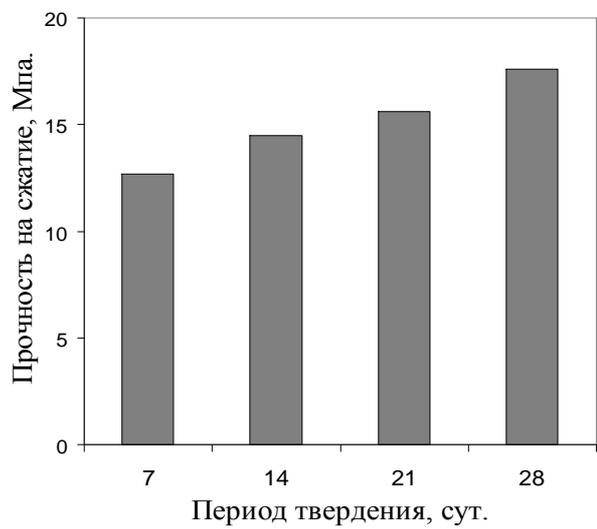
a



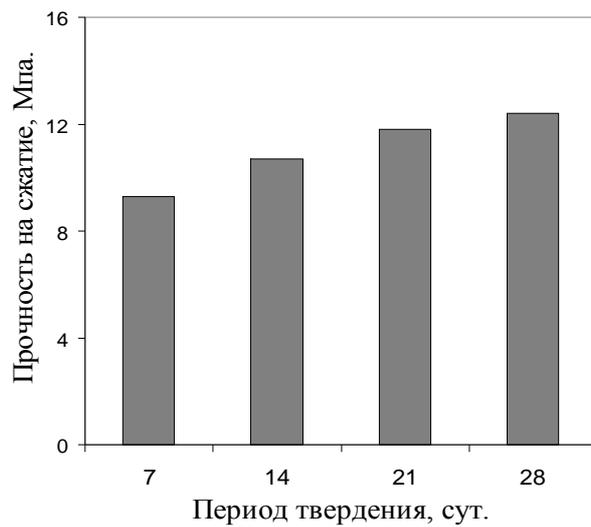
б



в



г



д

Рис. 2. Зависимость изменения прочности на сжатие составов на основе портландцемента М500 Д0 от продолжительности твердения и содержания добавки: *a* – контрольные составы без добавки; *б* – составы, содержащие 2,5 мас. ч. добавки, *в* – то же, 5 мас. ч., *г* – то же, 7,5 мас. ч., *д* – то же, 10 мас. ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиологическое разрушение материалов : учеб. пособие / В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов, Е. А. Морозов [и др.] – М.: АСВ, 2008. – 128 с.
2. Бицидные цементные композиты с добавками, содержащими гуанидин / В. Т. Ерофеев, С. В. Казначеев, А. Д. Богатов [и др.]// Приволжский научный журнал. – № 4 (16), 2010. – С. 87–94.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов (примеры задач с решениями) : учеб. пособие / Баженов Ю.М., Ерофеев В.Т., Калашников В.И. [и др.].– Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 252 с.
4. Соломатов, В. И. Строительные биотехнологии и биокompозиты / В. И. Соломатов, В. Д. Черкасов, В. Т. Ерофеев. – М. : Изд-во МИИТ, 1998. –165 с.